

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-167074

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl. G06F 15/177  
G06F 13/00  
G06F 15/16

(21)Application number : 11-352039

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.12.1999

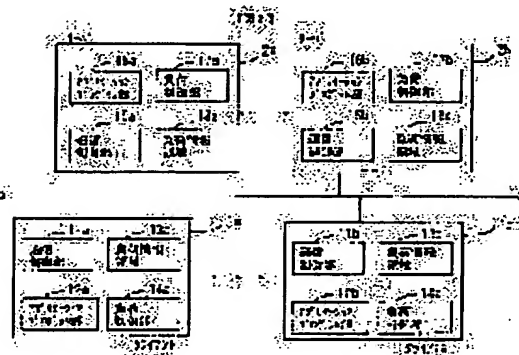
(72)Inventor : TAKIZAWA MIKINOBU

## (54) LOAD DISTRIBUTION PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the throughput of an entire system by preventing the eccentricity of a load or overload from occurring between servers.

**SOLUTION:** In a load distribution processor a client/server system, in which plural clients 1a and 1b and plural servers 2a and 2b are connected through a network and processing requests from the plural clients are processed while being distributed by plural servers, the server has preferential server assignment information for determining the destination to assign the load when the load for each of servers is almost equal, and the client determines the server of the connection destination on the basis of the preferential server assignment information.





(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-167074

(P 2001-167074A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F	15/177 6 7 4	G 0 6 F 15/177 6 7 4 A	5B045
	13/00 3 5 7	13/00 3 5 7 Z	5B089
	15/16 6 2 0	15/16 6 2 0 B	

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-352039

(22) 出願日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 滝沢 幹宣

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

F ターム (参考) 5B045 GG02 GG04

5B089 GA11 JA11 KA06 KC15 KC23

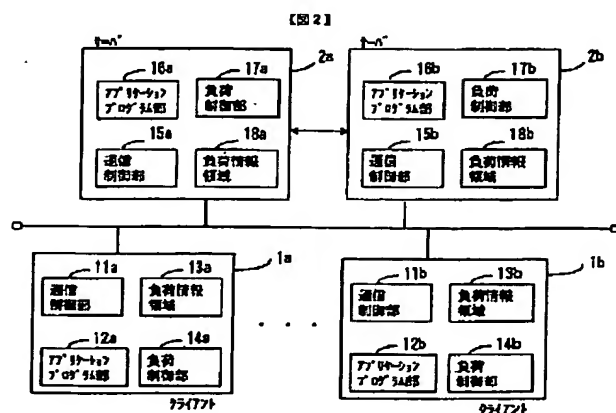
KC39 MA02 MA03

(54) 【発明の名称】 負荷分散処理装置

(57) 【要約】

【課題】 サーバ間に生じる負荷の偏在あるいは過負荷を未然に防止することにより、システム全体のスループットおよび処理能力を向上する。

【解決手段】 複数のクライアント 1 a、1 b および複数のサーバ 2 a、2 b をネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理するクライアント/サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記サーバはサーバ毎の負荷が略同一である場合に負荷割当先を決定するための優先サーバ割り当て情報を有し、前記クライアントは前記優先サーバ割り当て情報に基づき接続先サーバを決定する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のクライアントおよび複数のサーバをネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理するクライアント／サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記サーバはサーバ毎の負荷が略同一である場合に負荷割当先を決定するための優先サーバ割り当て情報を有し、前記クライアントは前記優先サーバ割り当て情報に基づき接続先サーバを決定することを特徴とする負荷分散処理装置。

【請求項 2】 複数のクライアントおよび複数のサーバをネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理する負荷制御部を備えたクライアント／サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記負荷制御部は負荷情報蓄積部を備え、該負荷情報蓄積部は各サーバの負荷レベル情報および各クライアントに対して略均等に割り当てた優先サーバ割り当て状態情報を蓄積し、前記負荷制御部は前記負荷レベル情報および優先サーバ割り当て状態情報に基づきサーバへの処理要求を割り当てることを特徴とする負荷分散処理装置。

【請求項 3】 複数のクライアントおよび複数のサーバをネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理する負荷制御部を備えたクライアント／サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記クライアントの負荷制御部は負荷情報蓄積部を備え、該負荷情報蓄積部は各サーバの負荷レベル情報および各クライアントに対して略均等に割り当てた優先サーバ割り当て状態情報を前記サーバの負荷情報蓄積部から取得し、前記クライアントの負荷制御部は前記負荷レベル情報および優先サーバ割り当て状態情報に基づきサーバへの処理要求を割り当てることを特徴とする負荷分散処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 の何れか 1 の記載において、前記サーバシステムはインターネットバンキングシステムであることを特徴とする負荷分散処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は負荷分散処理層値にかかり、特に複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバ間で均等に分散処理する負荷分散処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 多数のクライアントからの処理要求が同時に発生すると、この処理を受け持つ通信サーバは過負荷状態になるおそれがあり、この状態を未然に防止する

ことが重要である。特開平 9-106381 公報には、サーバが負担している負荷が異なる場合において、クライアントからの通信先をサーバが負担している負荷に応じて振り分けることにより、サーバ間で負荷分散を行うことが示されている。

【0003】 一方、サーバの負担する負荷が同一の場合においては、クライアント側ではラウンドロビン方式またはランダムに通信先のサーバに負荷を振り分けており、サーバ間に均等に負荷を振り分ける配慮はなされていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記特開平 9-106381 号公報に示される技術では、複数のクライアントからサーバに対して同時に処理要求が発生する場合において、複数のサーバ間の負荷が同一の場合、あるいはクライアントの業務開始直後の場合には、クライアントは通信先のサーバの選択をラウンドロビン方式あるいはランダムに行う。このため、負荷がある特定のサーバに偏在することになり、サーバに対する要求を効率的に振り分けることはできない。また、サーバ間で負荷が偏在すると、負荷分散のための通信処理および CPU 処理が増加する。また、サーバ間の負荷情報は定期的に更新することが必要であるが、更新期間が長すぎると、適切な負荷分散が行われない状態が続くことになる。本発明は、上記のような問題点を解決するもので、サーバ間の負荷の偏在を未然に防止し、システム全体のスループットおよび処理能力を向上する。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を採用した。

【0006】 複数のクライアントおよび複数のサーバをネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理するクライアント／サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記サーバはサーバ毎の負荷が略同一である場合に負荷割当先を決定するための優先サーバ割り当て情報を有し、前記クライアントは前記優先サーバ割り当て情報に基づき接続先サーバを決定することを特徴とする。

【0007】 また、複数のクライアントおよび複数のサーバをネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理する負荷制御部を備えたクライアント／サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記負荷制御部は負荷情報蓄積部を備え、該負荷情報蓄積部は各サーバの負荷レベル情報および各クライアントに対して略均等に割り当てた優先サーバ割り当て状態情報を蓄積し、前記負荷制御部は前記負荷レベル情報および優先サーバ割り当て状態情報に基づきサーバへの処理要求を割り当てることを特徴とする。

【0008】 また、複数のクライアントおよび複数のサ



サーバをネットワークを介して接続し、複数のクライアントからの処理要求を複数のサーバで分散処理する負荷制御部を備えたクライアント／サーバシステムにおける負荷分散処理装置において、前記クライアントの負荷制御部は負荷情報蓄積部を備え、該負荷情報蓄積部は各サーバの負荷レベル情報および各クライアントに対して略均等に割り当てた優先サーバ割り当て状態情報を前記サーバの負荷情報蓄積部から取得し、前記クライアントの負荷制御部は前記負荷レベル情報および優先サーバ割り当て状態情報に基づきサーバへの処理要求を割り当てることを特徴とする。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図1ないし図9を用いて説明する。図1は本発明の実施形態にかかるクライアント／サーバシステムを示す図である。図において、1はクライアント、2はサーバ、3は複数のクライアント1と複数のサーバ2を接続するネットワークである。

【0010】図2は本発明の実施形態にかかるクライアント／サーバシステムの詳細を示す図である。図において1a、1bはクライアント、2a、2bはサーバである。なお、本実施形態において、クライアント1bおよびサーバ2bは、それぞれクライアント1aおよびサーバ2aと同じ機能を備え、その作用も同一または対称的であるから、以後クライアント1aおよびサーバ2aで代表して説明する。

【0011】11aはサーバ2aとの通信を行う通信制御部、12aはユーザ処理を行うアプリケーションプログラム部、13aはサーバの負荷情報を格納する負荷情報領域、14aは後述するサーバの負荷情報領域18aを参照して、前記負荷情報領域13aの格納領域に格納したサーバの負荷情報を更新あるいは参照する手段、および負荷情報を参照して通信先サーバを選択する手段を備えた負荷制御部である。

【0012】15aはクライアント1aとの通信を行う通信制御部、16aはサーバ処理を行うアプリケーションプログラム部、17aは負荷領域に格納したサーバの負荷情報を一定間隔で他サーバに対して通知する通信手段、およびサーバの負荷変更時に負荷分散の対象となる他サーバに負荷情報を通知する通信手段を備えた負荷制御部、18aはサーバの負荷情報を格納する負荷情報領域である。

【0013】図3はサーバ2aに搭載した負荷制御部17aの動作フローを示す図である。まず、ステップ30において、サーバ上のオンラインプログラムが開始されると、ステップ31において、オンラインプログラムが開始したことを他のサーバに通知するとともに他のサーバの動作情報および負荷情報を取得する。ステップ32において、取得した他サーバの動作情報および負荷情報をもとに自サーバ内の負荷情報領域に格納した負荷情報

を更新する。ステップ33において、一定時間が経過したか否かを判定する。一定時間が経過したならばステップ34に進み、他サーバから負荷情報を取得して自サーバ内の負荷情報領域に格納した負荷情報を更新する。ステップ35において、サーバ上のオンラインプログラムの終了を判定する。オンラインプログラムの終了であれば、ステップ36に進み、そうでなければステップ33に進む。ステップ36において、他のサーバに対して自サーバのプログラム終了の通知を行い、また、他サーバ上の負荷情報を更新して処理を終了する。

【0014】次に図4および図5を参照して、クライアントからサーバに対して要求電文が発生したときのサーバの処理を説明する。図4は、クライアントからサーバに対して要求電文が発生したときのサーバの処理フローを示す図、図5はサーバの負荷情報領域に格納した負荷情報を示す図である。図において、D61はアプリケーション名、D62は分散サーバ名、D63は負荷レベル、D64は優先サーバ割り当て状態を示す。このように、図2に示すサーバ2aの負荷情報領域18aには、アプリケーションプログラム(AP1、AP2)毎に、負荷を分散して稼働しているサーバ(サーバ1、サーバ2)、各サーバ毎の負荷レベル(F1、F2)およびアプリケーションプログラムの現在の優先サーバ割り当て状態が格納されている。

【0015】まず、ステップ40において、サーバ2aはクライアント1aが発信した電文を読み込む。ステップ41において、クライアント1aが、サーバ毎の負荷が同一である場合に優先して通信すべき通信先サーバを示すサーバ優先サーバ割り当て状態情報を取得することを要求しているか否かを判定し、取得要求がある場合にはステップ42に進み、そうでない場合にはステップ45に進む。ステップ42において、負荷制御部17aは負荷情報領域18aからサーバ毎の負荷が同一である場合に優先して通信すべき通信先サーバを示すサーバ情報、すなわち優先サーバ割り当て状態情報を読み込み、クライアントへの応答電文に付加する。ステップ43において、優先サーバ情報を更新して負荷情報領域18aに書き込む。ステップ45において、前記電文を読み込み、サーバ毎で負荷分散を行うための負荷情報取得要求があるか否かを判定し、負荷情報取得要求がある場合にはステップ46に進み、そうでない場合にはステップ48に進む。ステップ46において、負荷制御部17aは負荷情報領域18aから負荷情報を読み込み、クライアントへの応答電文に付加する。ステップ48において、クライアント1aが、サーバ2aのアプリケーションプログラム部16aに対して処理を要求している場合には、クライアントからの電文をアプリケーションプログラムに渡して処理を行った後、前記優先サーバ割り当て状態情報および負荷情報とともに応答電文をクライアント1aに送信する。



【0016】このように、負荷分散制御部17aはアプリケーションプログラム毎の負荷レベル情報に基づき負荷分散処理を行うことができる。また、アプリケーションプログラム毎ではなくて、サーバ毎の負荷レベル情報に基づいて負荷分散処理を行うことができる。また、両者の情報に基づいて負荷分散処理を行うことができる。

【0017】図6は、図4のステップ43の処理（優先サーバ情報更新処理）の詳細を示す図である。まず、ステップ81において、クライアントから処理要求があった場合、その要求が同一のクライアントからの第1回目の要求であるか否かを判定する。同一のクライアントであるか否かはIPアドレス等で判断することができる。要求が同一のクライアントからの第1回目の要求である場合にはステップ82に進み、そうでない場合には優先サーバ割り当て状態情報を更新することなく処理を終了する。ステップ82において、自機は負荷分散するサーバの最後のサーバであるか否かを判断し、最後のサーバであると判断した場合にはステップ83に進み、そうでない場合にはステップ84に進む。最後のサーバであるか否かは、例えば2台のサーバで負荷分散する本実施態様の場合には図5に示す優先サーバ割り当て状態が最後のサーバ（サーバ2）であるか否かで判断することができる。

【0018】ステップ83において、最初のサーバを優先サーバとして割り当てる。またステップ84においては次のサーバを優先サーバとして割り当てる。ステップ85において、割り当てたサーバ情報に基づき優先サーバ割り当て情報D64を更新する。

【0019】このような処理フローを行うことにより、各クライアント毎に優先サーバを分散して割り当てるので、複数のサーバにかかる負荷を均等に分散することができる。

【0020】次に図7および図8を参照して、クライアントからサーバに対して要求電文が発生したときのクライアントの処理を説明する。図7は、クライアントからサーバに対して要求電文が発生したときのクライアントの処理フローを示す図、図8はクライアントの負荷情報領域13aに格納した負荷情報を示す図である。図において、D71はアプリケーション名、D72は分散サーバ名、D73は負荷レベル、D74は優先サーバ割り当て状態を示す。負荷情報領域13aには、アプリケーションプログラム（AP1、AP2）毎に、負荷を分散して稼働しているサーバ（サーバ1、サーバ2）、各サーバ毎の負荷レベル（F1、F2）およびアプリケーションプログラムの現在の優先サーバ割り当て状態情報が格納されている。

【0021】ステップ50において、クライアントのアプリケーションプログラムを開始し、アプリケーションプログラム部からサーバに対する処理要求を発信する。

ステップ51において、クライアントの通信制御部11

aは任意または指定されたサーバに対して優先サーバ情報取得要求を1回だけ行い、優先サーバ情報を取得する。このときサーバの負荷情報を同時に取得してもよい。ステップ52において、取得した優先サーバ割り当て状態情報および負荷情報を負荷情報領域13aに更新して格納する。ステップ53において、サーバに対する2回目以降の処理要求が発生すると、ステップ54において、取得した情報をもとにサーバ毎の負荷情報を取得する。ステップ55において、サーバ毎の負荷が同一であるか否かを判定する。サーバ毎の負荷が同一である場合にはステップ56に進み、そうでない場合にはステップ57に進む。ステップ56において、優先サーバ割り当て情報をもとに優先サーバに対して処理要求を行う。また、ステップ57においては、負荷の低い低負荷サーバに対して処理要求を行う。

【0022】ステップ58において、前記ステップ53で発信した処理要求に対する応答電文を受信する。受信した応答電文にサーバ毎の負荷情報が付加されている場合には該情報に基づき、負荷情報領域13aに格納した負荷情報を更新する。ステップ59において、クライアントからサーバに対して次の要求があるか否かを判定する。処理要求がある場合にはステップ53に進み、そうでない場合にはステップ61に進み処理を終了する。

【0023】なお、前記サーバ毎の負荷が同一であるかどうかを判定するステップにおける負荷レベルの判定方法としては、単位時間当たりの処理件数や、処理待ち件数や、CPU利用率等を用いることができる。また、サーバ毎の負荷が同一であることの判定は、厳密に負荷レベル計測して判定としてもよいが、判定レベルに幅を持たせて同一と判定する範囲に幅を設けてもよい。

【0024】このように、負荷制御部14aはアプリケーションプログラム毎の負荷レベル情報に基づき負荷分散処理を行うことができる。また、アプリケーションプログラム毎ではなくて、サーバ毎の負荷レベル情報に基づいて負荷分散処理を行うことができる。また、両者の情報に基づいて負荷分散処理を行うことができる。また、前記ステップ58における負荷情報の更新に際しては、負荷レベル情報をD73を更新する。しかし優先サーバ割り当て状態情報D74は負荷分散サーバD72の稼働数に変更がない限りは更新する必要はない。

【0025】図9は本実施形態にかかるクライアント/サーバシステムの負荷分散処理装置をインターネットバンキングシステムに適用した例を示す図である。91はクライアント、92はインターネットあるいはイントラネット等の回路網、93はWWWサーバ、94は振り込み業務等のアプリケーション処理を実行するAPサーバ、95は顧客情報等を格納したDBサーバである。本システムではインターネットを介して複数のクライアント、WWWサーバおよびAPサーバが接続されている。

【0026】このようなシステムにおいては同時に多数



のクライアント 91 からの処理要求が発生する可能性が高いため、効率的な負荷分散処理が求められる。特に多数のクライアントからの処理要求を受ける WWW サーバおよび該 WWW サーバから処理を振り分けられる AP サーバには高い負荷が予想される。したがって、このようなシステムに前記クライアント／サーバシステムの負荷分散処理装置を適用することにより、サーバ間に生じる負荷の偏在あるいは過負荷を顕著に防止することができる。

【0027】以上説明したように、本実施形態によれば、各クライアントはサーバ毎の負荷が同一の場合には、優先サーバ情報に基づいて通信先サーバを選択する。これにより、通信先サーバを任意に選択した場合に生じる特定のサーバへの負荷集中を未然に防ぐことが可能となる。また負荷の片寄りによる CPU やネットワークの効率劣化を防止することができ、システム全体のスループットおよび処理能力の向上を図ることができる。

【0028】以上は、クライアントが、予め各サーバの負荷情報を持たないことを前提に説明したが、これとは反対に各クライアントが、予め優先サーバ割り当て情報を D74 を保持しておいてもよい。この場合には、図 7 に示すクライアント側の処理フローにおいて、ステップ 51 に示す優先サーバ情報取得要求、およびステップ 52 に示す優先サーバ情報更新処理は不要である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数のクライアントからの接続および処理要求が発生する場合に、サーバ間に生じる負荷の偏在あるいは過負荷を未然に防止するので、負荷を均等に振り分けることができ、システム全体のスループットおよび処理能力を向上

【図面の簡単な説明】

【図 5】

【図 5】  
サーバの負荷情報領域

D61	D62	D63	D64
アプリケーション	分散サーバ	負荷レベル	優先サーバ割当状態
AP1	サーバ1	F1	サーバ1
	サーバ2	F2	
AP2	サーバ1	F2	サーバ2
	サーバ2	F3	
:	:	:	:

【図 1】本発明の実施形態にかかるクライアント／サーバシステムを示す図である。

【図 2】本実施形態にかかるクライアント／サーバシステムの詳細を示す図である。

【図 3】サーバに搭載した負荷制御部の動作フローを示す図である。

【図 4】サーバの処理フローを示す図である。

【図 5】サーバの負荷情報領域に格納した負荷情報を示す図である。

【図 6】図 4 に示すステップ 43 の詳細を示す図である。

【図 7】クライアントの処理フローを示す図である。

【図 8】クライアントの負荷情報領域に格納した負荷情報を示す図である。

【図 9】インターネットバンキングシステムに適用した例を示す図である。

【符号の説明】

1, 1a, 1b, 91 クライアント

2, 2a, 2b サーバ

11, 11a, 11b 通信制御部

12, 12a, 12b アプリケーションプログラム部

13, 13a, 13b 負荷情報領域

14, 14a, 14b 負荷制御部

15, 15a, 15b 通信制御部

16, 16a, 16b アプリケーションプログラム部

17, 17a, 17b 負荷制御部

18, 18a, 18b 負荷情報領域 1

92 回路網

93 WWWサーバ

94 APサーバ

95 DBサーバ

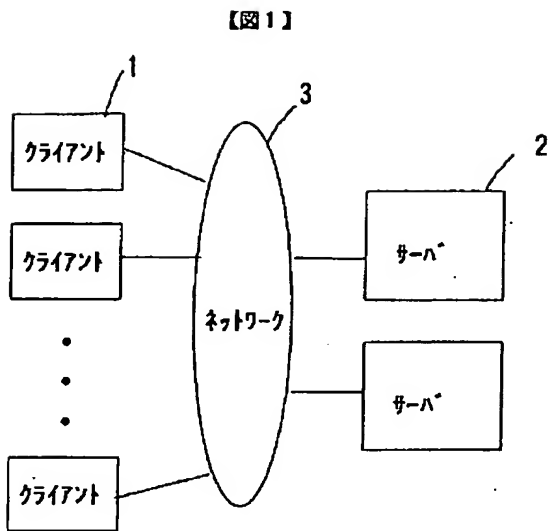
【図 8】

【図 8】  
クライアントの負荷情報領域

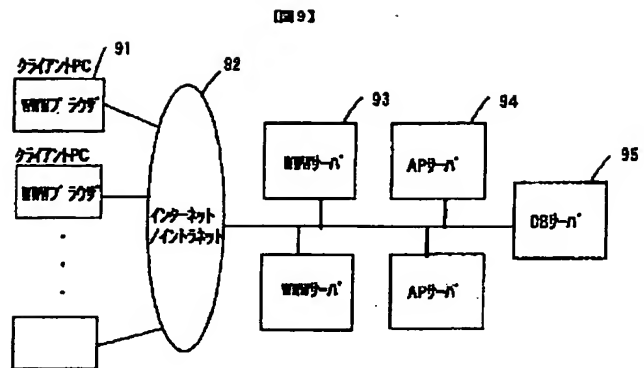
D71	D72	D73	D74
アプリケーション	分散サーバ	負荷レベル	優先サーバ
AP1	サーバ1	F1	サーバ1
	サーバ2	F2	
AP2	サーバ1	F2	サーバ2
	サーバ2	F3	
:	:	:	:



【図 1】

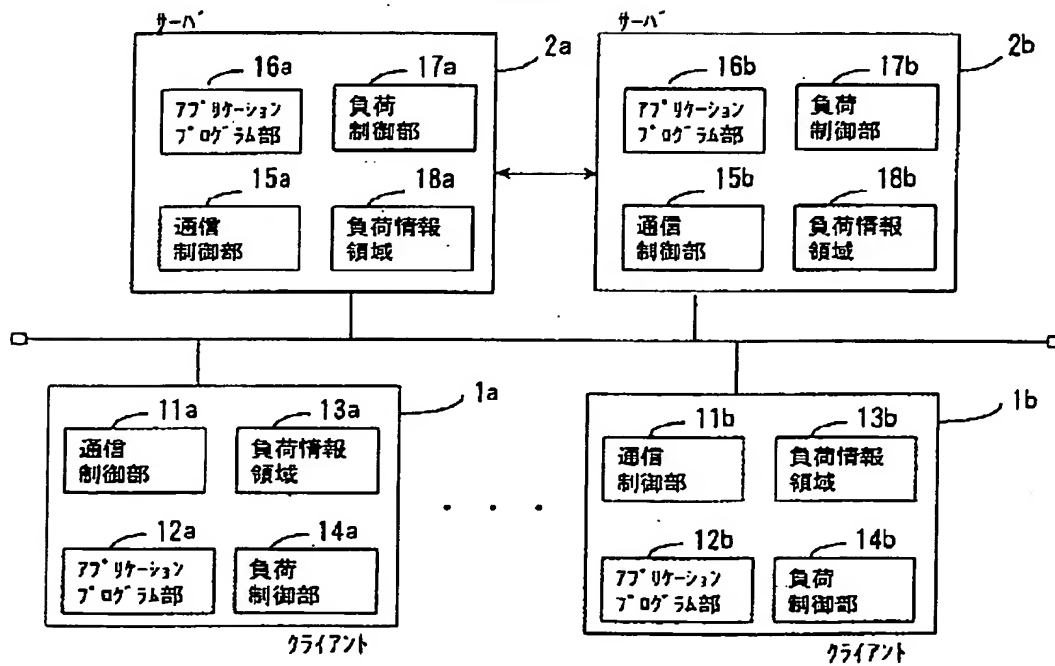


【図 9】



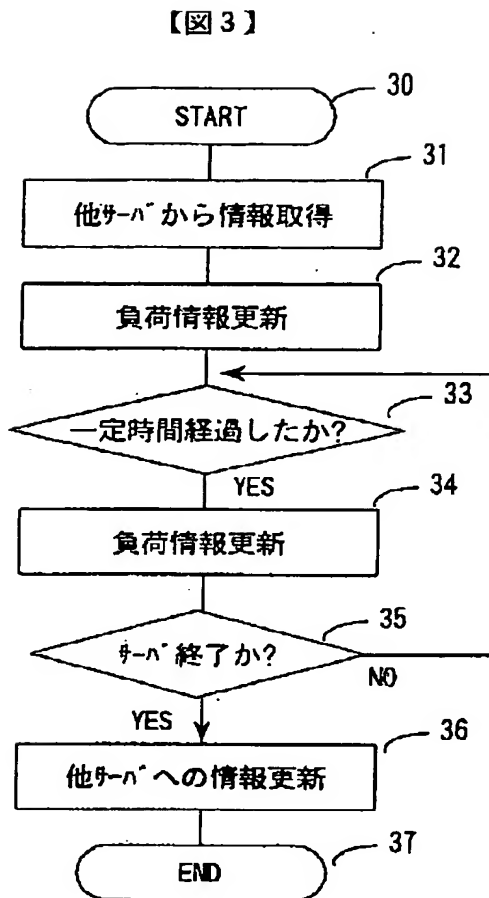
【図 2】

【図 2】

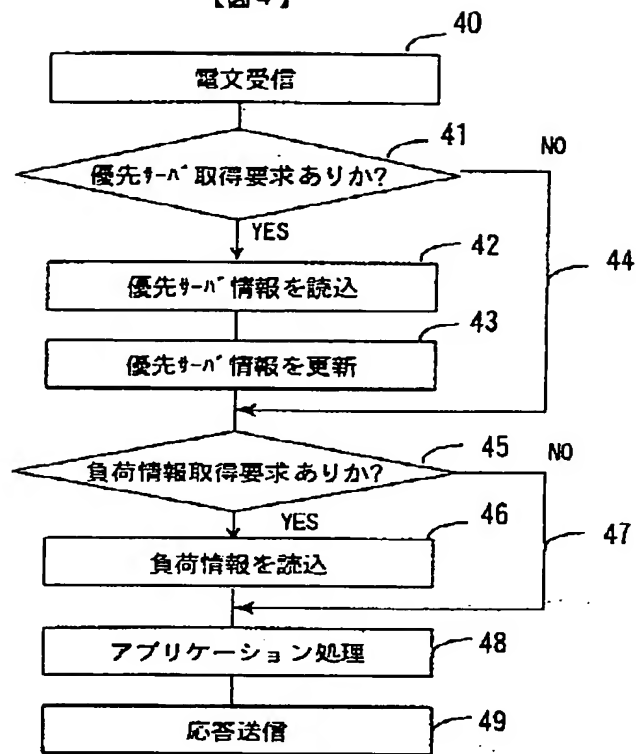




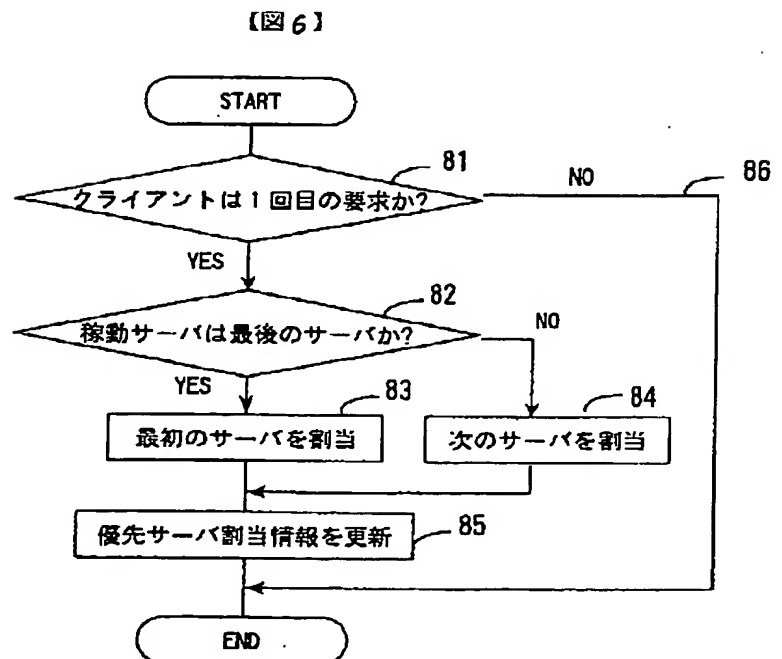
【図3】



【図4】



【図6】





【図 7】

